ORIENTEC

動的接触角測定装置

DCA-100W

Dynamic Contact Angle Measuring Instruments

（Windows対応）

動的Wilhelmy平板法による
材料の表面特性解析、及び
液体の表面張力測定試験が
可能です。

CERTIFIED JQA MANAGEMENT SYSTEM QUALITY SYSTEM

ISO 9001 認証取得
登録番号 JQA-1021

株式会社 エー・アンド・デイ

動的接触角測定装置
DCA-100W

Dynamic Contact Angle Measuring Instruments

固体表面やコーティング表面の親水性、疎水性を評価し、濡れ性と吸着性、及び材料表面の分子運動性の解明を行います。

測定範囲を拡張！
一段と向上した感度が高精度な測定をバックアップします。

DCA-100Wは、固体表面と液体との濡れ性を測定し、濡れの過度的現象をディスプレイにリアルタイムで表示します。各種材料の表面特性を動的前進接触角と動的後退接触角で計測し、固体表面の親水性と疎水性を評価して、濡れ性と表面の吸着性を解明することができます。
また、濡れの因子である固体表面の電荷、極性、粗さ、分子配向、分子運動性に基づき濡れ挙動を解明するとともに、環境による表面状態の変化の速さを解析することができます。
DCA-100Wは、高感度な荷重検出器を用いた「動的Wilhelmy平板法」を採用、さらにコンパクトになった操作性重視の設計です。感度も一段と向上して応用範囲も拡張され、動的接触角の測定ソフトにより材料の表面特性解析試験および液体の表面張力測定試験を、条件設定から試験開始、データ出力までパソコンの指令により、リアルタイムで迅速に実行します。

DCA-100Wの特長

- コンパクトタイプで優れた操作性。
- 応答性に優れ、高精度です。
- 経時変化に追随した評価方式です。
- 液体、固体、気体の三相の界面挙動がわかります。
- 測定荷重範囲が広く、最小表示は0.001mN。
- 1000倍の任意速度設定が可能です。
- 2液層界面挙動（液体A、液体B、固体、気体）がわかります。

アプリケーション

DCA-100Wは応用範囲が広く、各種産業分野から生活関連に至るまで幅広い領域で使用可能です。

- **高分子表面の分子運動性評価（環境依存性、表面酸化性、挨水撥油性etc.）**
- **濡れ性／乳化性／洗浄性、泡立性／接着性／付着性／透水性／浸水性／吸着性**

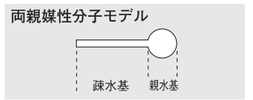
適用材料

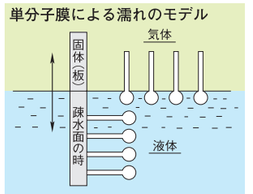
固　体	液　体
・高分子材料	・純水
・金属	・溶液
・ガラス	・洗剤
・木材	・インキ
・紙	・界面活性剤
・粉体	・塗料
・布	・粘着剤
・糸	・接着剤
・毛髪	・化粧品
・生医学材料	・有機液体

※本装置は、九州大学工学部応用物質化学科梶山研究室のご指導により開発商品化したMODEL DCA-20をモデルチェンジしたものです。

■原理

固体が空気中から水中へ、あるいは水中から空気中へ移行する時の動的接触角の測定により、表面における親疎水性と分子鎖の凝集状態の再編成挙動が評価されます。
右図は「Wilhelmy平板法」による動的接触角の測定原理図です。試料をカバーグラスに薄くコーティングし、液体中に一定速度で浸漬ー引き上げを行い、この張力を高感度荷重検出器を用いて測定します。





浸漬開始時の張力f_Aから、前進接触角θ_Aが求められます。

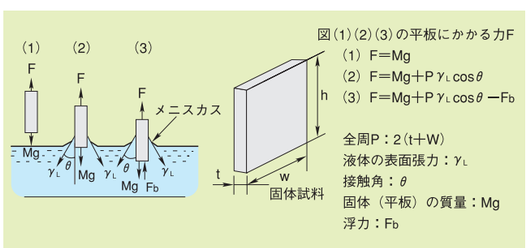
$\cos\theta_A = f_A/(P\cdot\gamma_L)$ …… 式（1）

P：固体試料周囲長　　γ_L：水の表面張力

また、引き上げた時、水面から試料が離れる際の張力f_Rから後退接触角θ_Rが求められます。

$\cos\theta_R = f_R/(P\cdot\gamma_L)$ …… 式（2）

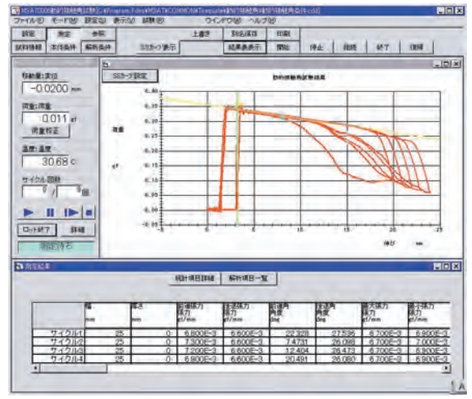
また$\theta_A - \theta_R = \Delta\theta$（接触角のヒステリシス）の値から表面層における分子鎖の運動性が評価できます。



仕　様

測定荷重範囲	1～100mN/F.S. 最小表示0.001mN （0.1～10gf/F.S. 最小表示0.1mg）
荷重レンジ	1、2、4、10、20、40、100%、OFF
ストローク	130mm移動範囲（使用空間240mm）
速度	0.1、0.2、0.3、0.5、1、2、3、5、10、20、30、50、100mm/min 0.1mm/minピッチで任意設定可能
駆動装置の制御	コンピュータによるプログラムコントロール
浸漬槽	200mlガラス製ビーカー
固体試料形状	平板状、円柱状 単分子膜、LB膜、超薄膜はカバーグラスに積層あるいはコーティング
液体試料	各種液体試料可
試験の種類	動的接触角測定（浸漬サイクル試験5回可） 表面張力測定（円環法、プレート法）
処理項目種類	前進接触角θ_A、後退接触角θ_R、接触角ヒステリシス$\Delta\theta$、表面張力F、前進張力f_A、後退張力f_R、最大張力fmax、最小張力fmin、etc.
液体温度測定	K熱電対
本体寸法／重量	約265(W)×420(D)×500(H)mm ／約43kg
リモートボックス寸法／重量	約92(W)×155(D)×33(H)mm／約300g
オプション	（ゼロ、スパン、手動昇降スイッチ） 循環式温度コントロール装置 （+5℃～+70℃） ビーカー加熱器・高温型（Rt～300℃） 時間依存性測定ソフト 2液対応測定ソフト

表示画面例



高分子／水界面における高分子の凝集状態の評価

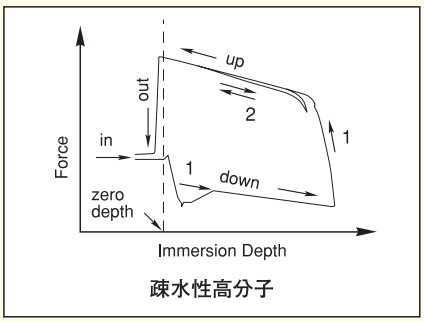
高分子材料の表面は、結晶成長あるいは製膜時に、周囲の環境と界面自由エネルギーを最小とするように、表面の極性基を配向させます。
このような選択配向は恒常的なものではなく、表面のセグメントのミクロブラウン運動が許されている時にのみ、外部の環境に応じて分子配向を変えることができます。

また、多相系高分子材料の表面化学組成は内部化学組成とは大きく異なり、ミクロ相分離状態が良好な場合は、空気中では疎水基を、水中では親水基を表面に配向し、環境に応じて表面組成を変化させることが知られています。従って材料の使用目的に応じた表面特性解析が要求されます。「Wilhelmy平板法」による動的接触角測定は、環境に依存した表面の特性評価に極めて有効です。

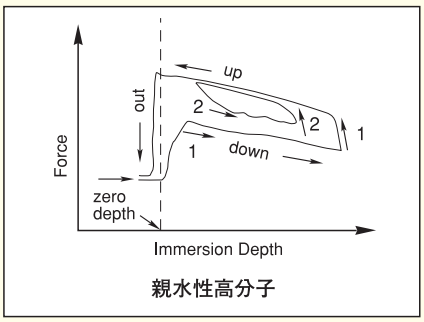
測　定　例

■材料の親疎水性の評価に

疎水性材料は低い表面張力値（高い接触角値）、親水性は高い表面張力値（低い接触角値）を示す。



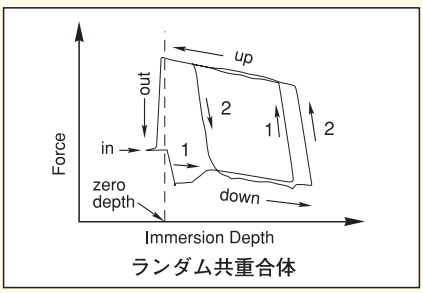
疎水性高分子



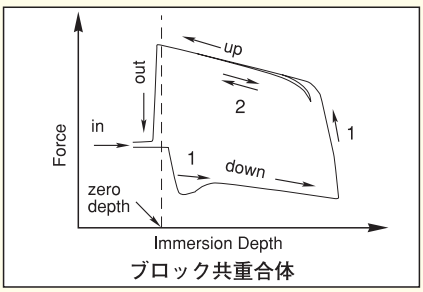
親水性高分子

■材料表面の分子運動性評価に

側鎖の配向が環境変化に対して速やかに応答するランダム共重合体表面のヒステリシス曲線は、1回目と2回目の浸漬で同じ曲線をたどる。一方、環境変化に対してドメイン構造が再編成を示すブロック共重合体は、1回目の浸漬時に内部に潜り込んだ疎水性成分が引き上げ時に表面に再配列することができず、2回目の浸漬時の前進張力が著しく高い値を示す。



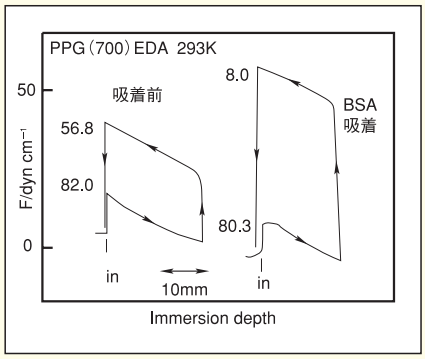
ランダム共重合体



ブロック共重合体

■材料表面への吸着評価に

材料表面に他の物質が吸着し表面特性が変化する。ポリウレタン表面に血液中のタンパク質（牛血清アルブミン）が吸着すると表面特性が変化し、タンパク質に特有の低い後退接触角を示す。



図中の数字は接触角を示す。

株式会社エー・アンド・デイ
本　社　〒170-0013 東京都豊島区東池袋3丁目23番14号
TEL.03-5391-6126㈹ FAX.03-5391-6129

安全上のご注意　●ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

※外観及び仕様は改良のため、お断りなく変更することがあります。
●カタログの内容は2001年5月現在のものです。　＊DCA-010503-01KO1